



# INISEFOR

Instituto de Investigación y Servicios Forestales



*“Respuesta al encalado y la absorción de macro y micro nutrientes para la especie Tectona grandis Linn F. en dos fincas de la Zona Huetar Norte de Costa Rica para el periodo 2003-2006 ”*

Presentado por:  
Ing. Christopher Sandoval S.

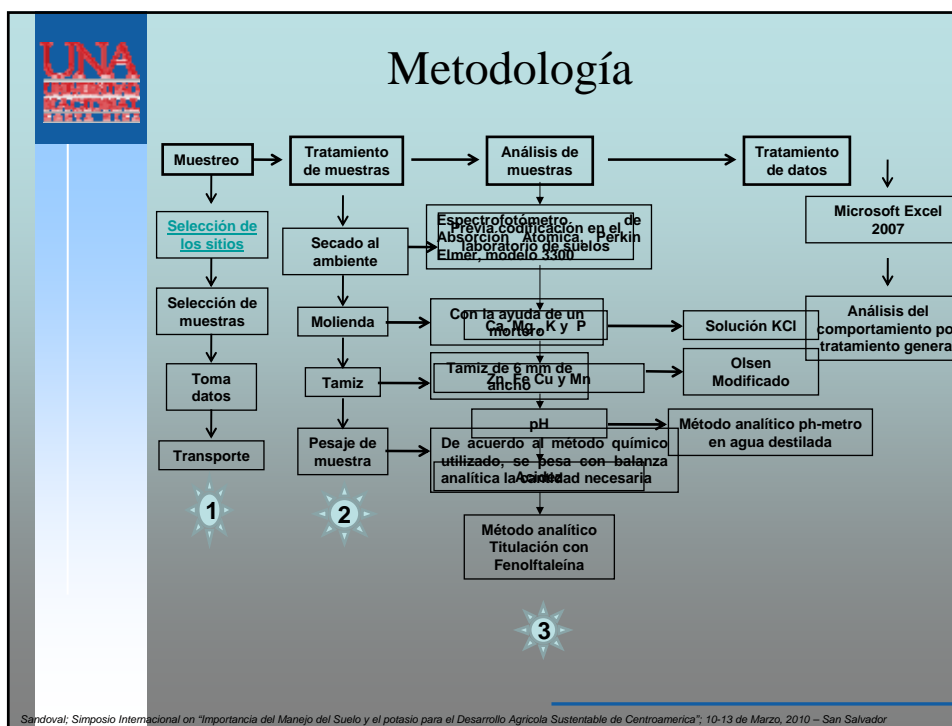


Sandoval; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

## Objetivos

- **Determinar la absorción de macro y micro nutrientes en plantaciones de *Tectona grandis* (Teca) de 4 años ubicadas en las Fincas “La Tite” y “Santa María” zona huetar norte, Costa Rica**
- **Identificar la relación existente entre el crecimiento de la Teca en las plantaciones forestales y la disponibilidad de nutrientes del suelo.**

Sandoval; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



## Antecedentes

### Finca La Tite

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos desarrollados en la Finca La Tite, Pocosol-San Carlos por parte del INISEFOR, 2001.

Tratamiento	Descripción
0	0 toneladas de cal por hectárea
1	1 toneladas de cal por hectárea
2	1.5 toneladas de cal por hectárea
3	2 toneladas de cal por hectárea

# Antecedentes

## Finca Santa Maria

Cuadro 2. Descripción de los tratamientos desarrollados en la Finca Santa María, Canalete-Upala por parte del INISEFOR, 2001.

Tratamiento	Descripción
1	1 toneladas de cal por hectárea
2	1.5 toneladas de cal por hectárea
3	2 toneladas de cal por hectárea
4	0 toneladas de cal por hectárea

Sandoval; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

# Resultados

Cuadro 3. Resultado del análisis químico realizado por bloque (B) y tratamiento (T) en la finca La Tite- Pocosol, San Carlos, 2006.

Identificación	Nº muestra	pH H <sub>2</sub> O	Acidez	Ca	Mg	K	P	Cu	Zn	Mn	Fe
			cmol (+) / L						µg / ml		
IS-1639-06	B1-T0	5,46	0,25	5	1,86	0,07	3,2	7,9	2,42	138	59
IS-1640-06	B1-T1	4,7	2,55	5,46	1,09	0,08	9,9	6,2	1,53	125	157
IS-1641-06	B1-T2	5,06	0,45	5,14	1,51	0,09	3,8	6,7	1,53	56	87
IS-1642-06	B1-T3	4,99	0,35	4,49	1,6	0,08	8	6,7	0,88	59	58
IS-1643-06	B2-T0	5,32	0,45	5,14	1,27	0,06	3,8	7,5	0,8	47	59
IS-1644-06	B2-T1	5,16	0,45	6,34	1,6	0,08	3,4	7,1	0,97	52	49
IS-1645-06	B2-T2	5,17	0,45	5,41	1,27	0,08	3,7	9,2	1,29	73	67
IS-1646-06	B2-T3	5,16	0,4	6,25	1,21	0,07	3,3	7,5	1,21	61	53
IS-1647-06	B3-T0	4,45	2,55	5,04	1,3	0,07	7,9	6,7	1,37	147	121
IS-1648-06	B3-T1	4,57	2,2	6,11	1,26	0,09	8,9	5,8	0,97	132	121
IS-1649-06	B3-T2	5,46	0,4	6,85	1,64	0,06	2,7	6,2	1,21	93	47
IS-1650-06	B3-T3	5,21	0,3	4,86	1,13	0,05	3,8	7,9	1,45	88	67
IS-1651-06	B4-T0	5,01	0,7	5	1,37	0,06	4,3	7,9	1,29	131	61
IS-1652-06	B4-T1	4,99	1,05	6,06	1,48	0,05	6,7	8,7	1,61	180	77
IS-1653-06	B4-T2	4,94	1,4	6,06	1,16	0,05	13,6	7,9	1,37	204	80
IS-1654-06	B4-T3	4,82	1,95	6,66	1,34	0,08	12	6,7	1,29	213	100
Nivel medio		5,6-6,5	0,5-1,5	4,0-20	1,0-5	0,2-0,6	1,0-20	3,0-20	2,0-10	6,0-50	11-100

Sandoval; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

## Resultados

Cuadro 4. Relación Capacidad de Intercambio Catiónica Efectiva (CICE) resultado del análisis químico realizado por bloque (B) y tratamiento (T) en la finca La Tite Pocosol, San Carlos.

Identificación	Nº muestra	CICE	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K
IS-1623-06	B1-T1	8,97	2,85	34,72	12,17	46,89
IS-1624-06	B1-T2	9,93	2,14	42,87	20,00	62,87
IS-1625-06	B1-T3	11,03	2,46	29,8	12,12	41,92
IS-1626-06	B1-T4	8,42	2,14	44	20,58	64,58
IS-1627-06	B2-T1	8,78	2,68	45,92	17,15	63,08
IS-1628-06	B2-T2	9,17	3,10	50,54	16,31	66,85
IS-1629-06	B2-T3	7,85	2,20	19,8	9,00	28,80
IS-1630-06	B2-T4	7,9	2,29	39,33	17,17	56,50
IS-1631-06	B3-T1	9,91	4,20	76,8	18,30	95,10
IS-1632-06	B3-T2	7,82	2,17	31,13	14,33	45,47
IS-1633-06	B3-T3	9,04	3,35	71	21,22	92,22
IS-1634-06	B3-T4	6,86	3,06	60,13	19,63	79,75
IS-1635-06	B4-T1	6,91	2,37	26,65	11,24	37,88
IS-1636-06	B4-T2	7,86	2,83	55,1	19,50	74,60
IS-1637-06	B4-T3	9,66	4,07	41,39	10,17	51,56
IS-1638-06	B4-T4	8,02	2,40	66,5	27,75	94,25
<b>Nivel medio</b>		<b>5,0-25</b>	<b>2,0-5</b>	<b>5,0-25</b>	<b>2,5-15</b>	<b>10,0-40</b>

Sandoval, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica", 10-13 de Marzo, 2010 - San Salvador

## Resultados

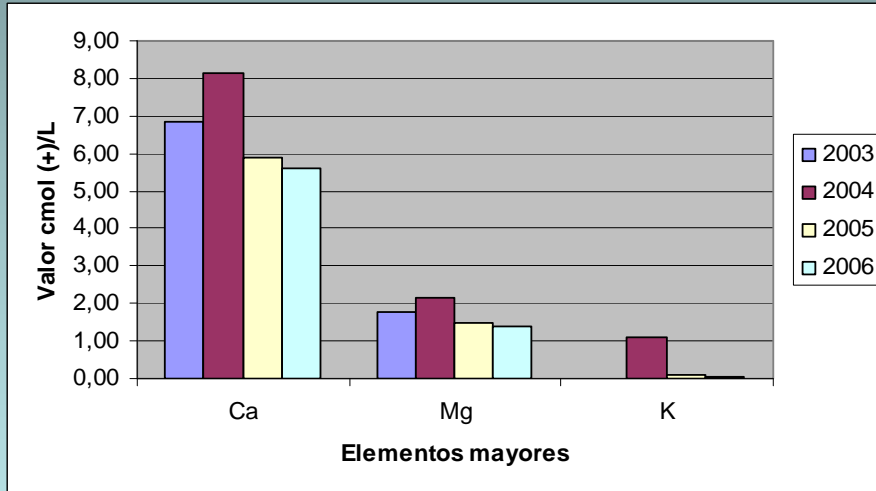
Cuadro 5. Resultado del análisis químico realizado por bloque (B) y tratamiento (T) en la finca Santa María, Canalete-Upala.

Identificación	Nº muestra	pH H2O	Acidez z	Ca Mg K P				Cu Zn Mn Fe			
				cmol (+) / L				ug / ml			
IS-1623-06	B1-T1	5,34	0,35	6,25	2,19	0,18	3,3	10	3,22	177	249
IS-1624-06	B1-T2	5,22	0,35	6,43	3	0,15	2,7	7,1	2,26	151	184
IS-1625-06	B1-T3	5,55	0,3	7,45	3,03	0,25	3,2	9,6	4,44	203	209
IS-1626-06	B1-T4	5	0,55	5,28	2,47	0,12	2,5	10,4	4,52	260	248
IS-1627-06	B2-T1	5,08	0,45	5,97	2,23	0,13	2,8	8,3	4,03	215	219
IS-1628-06	B2-T2	5,47	0,35	6,57	2,12	0,13	2,7	9,6	3,3	201	209
IS-1629-06	B2-T3	5,25	0,4	4,95	2,25	0,25	2,8	9,6	3,71	243	233
IS-1630-06	B2-T4	4,85	1	4,72	2,06	0,12	3,4	7,9	3,79	260	228
IS-1631-06	B3-T1	5,34	0,3	7,68	1,83	0,1	3	7,1	2,42	106	160
IS-1632-06	B3-T2	4,93	0,85	4,67	2,15	0,15	3,4	7,9	2,98	218	210
IS-1633-06	B3-T3	4,97	0,65	6,39	1,91	0,09	4,4	5	1,37	95	93
IS-1634-06	B3-T4	5,09	0,4	4,81	1,57	0,08	3,4	5	1,85	87	53
IS-1635-06	B4-T1	5,11	0,3	4,53	1,91	0,17	3,1	7,1	2,01	121	62
IS-1636-06	B4-T2	5,52	0,3	5,51	1,95	0,1	3,1	6,7	0,48	97	48
IS-1637-06	B4-T3	5,55	0,2	7,45	1,83	0,18	3,3	5	1,77	44	33
IS-1638-06	B4-T4	5,21	0,4	5,32	2,22	0,08	3,7	7,1	2,96	118	57
<b>Nivel medio</b>		<b>5,6-6,5</b>	<b>0,5-1,5</b>	<b>4,0-20</b>	<b>1,0-5</b>	<b>0,2-0,6</b>	<b>1,0-20</b>	<b>3,0-20</b>	<b>2,0-10</b>	<b>6,0-50</b>	<b>11-100</b>

Sandoval, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica", 10-13 de Marzo, 2010 - San Salvador

## Resultados

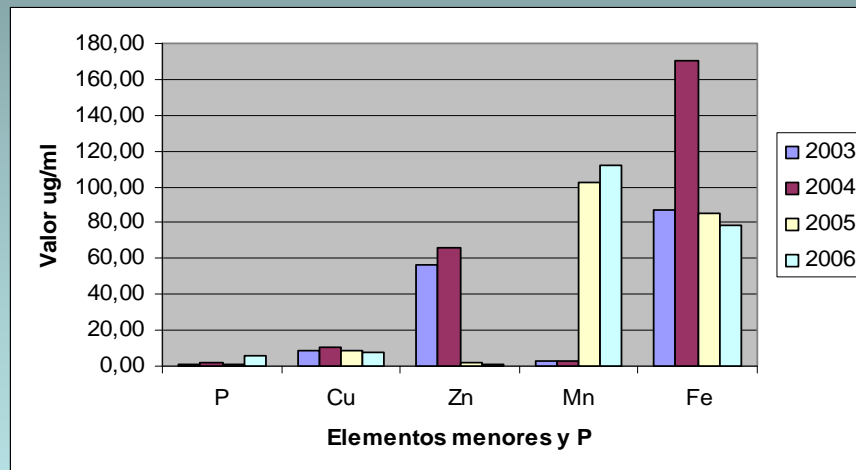
Gráfico 1. Comportamiento de los macroelementos para la finca con base en los promedios obtenidos por tratamiento, Finca La Tite Pocosol, San Carlos.



Sandoval; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

## Resultados

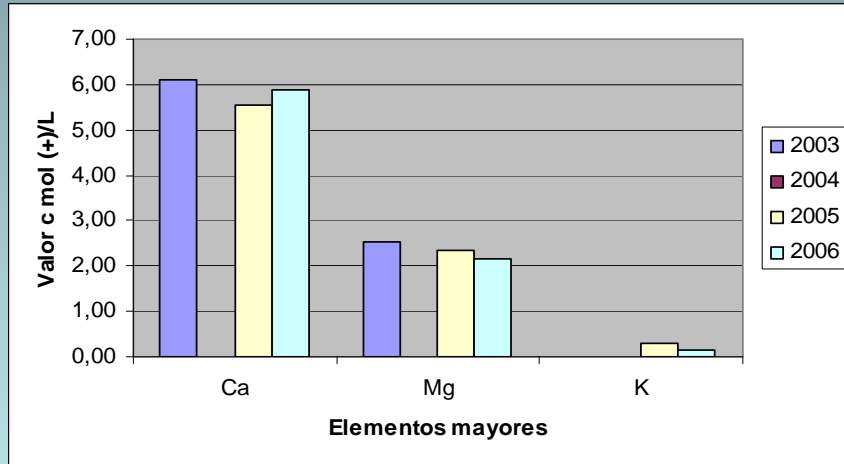
Gráfico 2. Comportamiento de los microelementos y el Fósforo para la finca con base en los promedios obtenidos por tratamiento, Finca La Tite Pocosol, San Carlos, 2006.



Sandoval; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

## Resultados

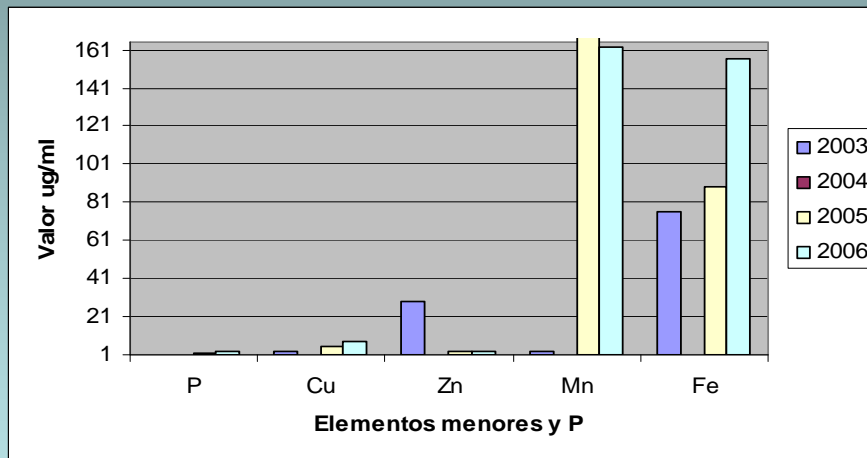
Grafico 3. Comportamiento de los macroelementos para la finca con base en los promedios obtenidos por tratamiento, Finca Santa María, Canalete – Upala..



Sandoval; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

## Resultados

Grafico 4. Comportamiento de los microelementos y el Fósforo para la finca con base en los promedios obtenidos por tratamiento, Finca Santa María, Canalete – Upala.



Sandoval; Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica"; 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador

## Conclusiones

- El Al y el H afectan negativamente el crecimiento de las raíces, principalmente las raicillas más absorbentes de nutrientes, existen importantes estudios que indican la fitotoxicidad del Al como una de las principales limitantes en el crecimiento de los cultivos en los suelos ácidos; por tal razón es casi evidente que ya existe los síntomas de la enfermedad del Síndrome de Decaimiento Lento de la Teca ( SDLT).
- Deficiencia de P y K debido a alta compactación del sustrato provocado por la existencia simultánea de la actividad ganadera
- No existe correlación entre la disponibilidad de nutrientes en el suelo (bajo los tratamientos impuestos por el INISEFOR) y la nutrición del mismo para la producción en volumen.
- Comportamiento fisiológico de la Teca pone en evidencia la poca evolución diamétrica que arrojó las últimas mediciones.

Sandoval, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica", 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador



**MUCHAS GRACIAS  
POR SU ATENCIÓN**

Sandoval, Simposio Internacional on "Importancia del Manejo del Suelo y el potasio para el Desarrollo Agrícola Sustentable de Centroamérica", 10-13 de Marzo, 2010 – San Salvador